

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-129719

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
B65D 85/86

(21)Application number : 08-204261

(71)Applicant : ACHILLES CORP

(22)Date of filing : 15.07.1996

(72)Inventor : NAKAMURA AKIRA
FUYUMURO MASAHIKO

(30)Priority

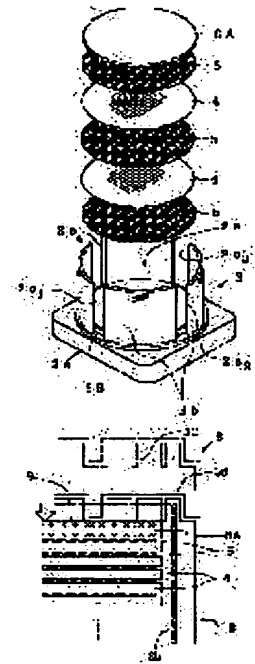
Priority number : 07245277 Priority date : 30.08.1995 Priority country : JP

(54) SEMICONDUCTOR WAFER HOUSING STRUCTURE AND SEMICONDUCTOR WAFER HOUSING AND TAKE-OUT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent occurrence of physical and electrical damages to wafers against shocks during carrying by housing the wafers stacked in a conductive box, inserting spacers between the wafers, and placing end cushions at the upper and lower ends of the wafers.

SOLUTION: A wafer container is composed of a closed bottom tubular body 2 and cover 3. Wafers 4 are stacked and housed in a space 2e of the body 2 with spacer sheets 5 inserted between the wafers. The sheet 5 prevents the wafers 4 from contacting each other when they are stacked and electrostatic charges from generating between the wafers. End cushions 6A and 6B are disposed at the top and bottom of the space 2e to avoid direct contact of the wafer 4 with the bottom 2a of the body 2 and top face ribs 3c of the cover 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the container with which several semi-conductor many wafers consist of conductive ingredients piled up and contained, the spacer sheet which intervened between said semi-conductor wafers, and the edge cushioning material arranged at said vertical edge of a semi-conductor wafer which piled up several many sheets and was contained -- since -- the receipt structure of the semi-conductor wafer characterized by becoming.

[Claim 2] Receipt structure of a semi-conductor wafer according to claim 1 where said spacer sheet is characterized by surface electrical resistance having the conductivity below 106ohms / **.

[Claim 3] Receipt structure of the semi-conductor wafer according to claim 1 or 2 characterized by said spacer sheet being a conductive synthetic paper using the fiber which compound-ized polypyrrole.

[Claim 4] Receipt structure of a semi-conductor wafer according to claim 1 to 3 where said spacer sheet is characterized by having two or more concave sections and/or heights in the field of one [at least] of these.

[Claim 5] Receipt structure of a semi-conductor wafer according to claim 1 to 3 where said spacer sheet is characterized by having the cutline deeply cut inside from the perimeter of a spacer.

[Claim 6] Receipt structure of a semi-conductor wafer according to claim 1 to 5 where said container is characterized by surface electrical resistance being below 106ohms / **.

[Claim 7] It is the receipt structure of the semi-conductor wafer according to claim 1 to 6 which said container has a cylinder part for semi-conductor wafer receipt, and is characterized by this cylinder part having the slit into which receipt and the pickup arm for carrying out drawing can enter said semi-conductor wafer and said spacer sheet.

[Claim 8] Using one pickup arm in this cylinder part of a container with the cylinder part which has at least one slit They are receipt and the drawing approach of the semi-conductor wafer which contains a semi-conductor wafer and a spacer sheet, or takes these out from the inside of this cylinder part. Said pickup arm Receipt and the drawing approach of the semi-conductor wafer characterized by entering into said at least one slit, and containing said semi-conductor wafer and said spacer sheet in said cylinder part by turns, or taking out from the inside of said cylinder part.

[Claim 9] Using two pickup arms in this cylinder part of a container with the cylinder part which has at least one slit They are receipt and the drawing approach of the semi-conductor wafer which contains a semi-conductor wafer and a spacer sheet, or takes these out from the inside of this cylinder part. Among said pickup arms one side It enters into said slit. Among said pickup arms another side It enters into the slit into which one [said] pickup arm enters, and the same slit or a different slit. Receipt and the drawing approach of the semi-conductor wafer characterized by containing said semi-conductor wafer and said spacer sheet in said cylinder part, or taking them out from the inside of said cylinder part by turns.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to receipt and the drawing approach of the receipt structure of a disc-like semi-conductor wafer, and a semi-conductor wafer, and relates to said receipt structure, and the receipt and the drawing approach of having performed breakage prevention of the semi-conductor wafer by the impact at the time of conveyance, and generating prevention of static electricity by friction especially.

[0002]

[Background of the Invention] Generally a semi-conductor wafer (only henceforth a "wafer") is what started the silicon single crystal ingot to disc-like [thin], and the path is about 2-8 inches. Circuits, such as much LSI, are formed in the front face of this wafer, this wafer is cut for a chip, packaging of these chips is carried out after this, and semiconductor devices, such as LSI, are manufactured.

[0003] By the way, it is carried out in a different location from the process which starts the above-mentioned ingot to a wafer, the process which forms a circuit in the above-mentioned wafer, and the process which cuts and carries out packaging of this wafer to a chip in many cases. Usually, an exclusive container is used for conveyance of the wafer to the location where other processes are performed from the location where a certain process is performed. Moreover, since the electrostatic discharge of the front face of a wafer in which the circuit was formed is connected with the fall of the yield in many cases, consideration special to the receipt to the exclusive container of a wafer is made.

[0004] Conventionally, many slots are formed in the internal surface of an exclusive container, and the receipt structure which pinches a wafer into these slots is known. Moreover, the receipt structure of accumulating a wafer into an exclusive container where sequential mediation of the polyethylene film is carried out is also known.

[0005] However, with receipt structure with the exclusive container which formed many slots in the internal surface of the above-mentioned container, the impact by the vibration and the unexpected fall at the time of the conveyance reaches a wafer through this container directly, and a wafer is damaged physically (dynamically). Moreover, with the receipt structure of making a polyethylene film intervening between each above-mentioned wafer, a polyethylene film and a wafer move slightly mutually by vibration at the time of conveyance etc. in many cases. Static electricity occurs by this jogging, a charge is accumulated in a polyethylene film or a wafer, and the circuit formed in the wafer of that discharge is damaged.

[0006] Moreover, when a help performs receipt of the wafer to an exclusive container, and drawing of the wafer from an exclusive container, risk of doing damage to a wafer by an operation mistake etc. is large. For this reason, although it is desirable to use a servo mechanism as for receipt and drawing of the above-mentioned wafer, when the conventional exclusive container is used, it becomes complicated [this servo mechanism].

[0007]

[Objects of the Invention] The purpose of this invention is offering the receipt structure of a wafer having been proposed in order to solve the above-mentioned various problems, and the physical and electric damage preventive measures of a wafer to the impact at the time of conveyance having been given. Moreover, the purpose of this invention is offering the receipt structure of the wafer which can prevent un-arranging [that both will be united in case it is going to take out a wafer and a spacer sheet sequentially from a container as a result of a wafer and a spacer sheet contacting in the state of adhesion in a container (namely, tightly)]. The purpose of further others of this invention is offering the approach for drawing from the receipt to the exclusive

container of a wafer which suited the servo mechanism, and an exclusive container.

[0008]

[Summary of the Invention] the container which consists of a conductive ingredient which several many wafers piled up the receipt structure of the wafer of this invention, and was contained, the spacer sheet which intervened between said wafers, and the edge cushioning material arranged at said vertical edge of a wafer which piled up several many sheets and was contained -- since -- it is characterized by becoming.

[0009] Said container is really manufactured by shaping by being made from the conductive plastics which added the conductive filler, or the conductive plastics which carried out polymer alloy processing. In addition, as a conductive filler to add, carbon black, graphite carbon, a carbon fiber, metal powder, a metal fiber, the powder of a metallic oxide, the minerals impalpable powder that carried out the metal coat, organic impalpable powder, and fiber can be used, and, as for the surface electrical resistance of said container, it is desirable to carry out to below 106ohms / **.

[0010] Said spacer sheet is usually formed with paper, a synthetic paper, a synthetic-resin film, a synthetic-resin foam sheet, etc. The spacer sheet may have conductivity and does not need to have it. When said spacer sheet has conductivity, as for the surface electrical resistance, it is desirable to carry out to below 106ohms / **. The films and foam sheets which added the polyolefine system synthetic paper which distributed conductive fiber, such as fiber which compound-ized conductive polymers, such as polypyrrole and the poly aniline, a carbon fiber, and metallic-coating fiber, as a spacer sheet which has conductivity, or said conductive filler and antistatic agent, such as polyethylene, polypropylene, and polyethylene terephthalate, can be used.

[0011] Although the above-mentioned spacer sheet is good also as monolayer structures, such as the above-mentioned synthetic paper, and it is good also as laminated structures, such as the above-mentioned synthetic paper, the spacer sheet made into monolayer structure is desirable in respect of physical properties etc. in the ease of treating. Moreover, the synthetic paper using the fiber which compound-ized polypyrrole is desirable in respect of the ease of conductive control, endurance, etc.

[0012] As for a spacer sheet, it is desirable that 1800 seconds / 100 cc or less, and smooth nature (JIS P8119) are [10 or less seconds and dusting characteristics (Japanese CIC method)] 0.5 micrometers or more less than [particle 200 piece / less than / 100mmx100mm] for air permeability (JIS P8117).

[0013] With the receipt structure of this invention, as mentioned above, in a receipt condition, a spacer sheet intervenes between wafers (that is, these are accumulated by turns). Although this kind of stowage container may be vacuum-packed the whole container from the standpoint of protection against dust, since that front face of a wafer is very smooth, in the condition that Ayr does not exist on parenchyma among both, a spacer sheet and a wafer may be stuck and may contact (namely, tightly). For this reason, in case a spacer sheet and a wafer are picked out from the container of a wafer in order, the wafer in the condition of having stuck, a spacer sheet, and separation have the troublesomeness that it is not usually easy and one spacer sheet [one] must be removed from a wafer by the help. In receipt and the approach of taking out of the wafer by the automatic control mentioned especially later, the condition of the above-mentioned wafer and a spacer sheet of having stuck may serve as a failure. In order to cancel such un-arranging, even if it can make a spacer sheet into the structure where an adhesion condition with a wafer is not produced from the first, in this invention and an adhesion condition with a wafer arises, it can consider as the structure of canceling this adhesion condition easily. That is, it can form so that it may have the outline by which said spacer sheet was deeply cut inside from the perimeter of a spacer in said spacer sheet so that it might have two or more concave sections and/or heights in the field of one [at least] of these. In addition, formation of the above-mentioned concave section or/and the height can be typically formed by embossing. Moreover, typically, the above-mentioned outline can be formed by punching which gave width of face to the cut or outline by the cutter.

[0014] As a material of an edge cushioning material, flexible polyurethane foam, polyethylene foam, polypropylene form, polystyrene foam, etc. can be used. Moreover, in order to prevent invasion of dust, considering as unicellular foam is desirable and elasticity polyurethane is desirable in respect of buffer nature. Moreover, conductivity can also be given to an edge cushioning material and, as for this surface electrical resistance, it is desirable to carry out to below 1011ohms / **. In addition, when the edge cushioning material does not have conductivity, it is desirable to prepare the spacer sheet which has conductivity between the topmost wafer and the lowermost wafer.

[0015] With the receipt structure of this invention, an edge cushioning material is prepared in the spacer sheet,

wafer, and vertical edge which were accumulated by turns as mentioned above, and holds these. As for stress (10%), as an edge cushioning material, it is desirable at the time of the compression to adopt the thing used as about 0.01-0.6kg/cm². For example, with urethane foam, it is desirable to adopt what has 0.2-0.4kg/cm² in 0.01-0.03kg/cm² and polyethylene foam, and has the stress of about 0.2-0.6kg/cm² in polystyrene foam.

[0016] In the receipt structure of the wafer of this invention by the above-mentioned configuration, while piling up a wafer and a spacer sheet by turns and being contained in a container, an edge cushioning material is prepared in the vertical edge. Therefore, the impact given to a container by vibration at the time of conveyance etc. is absorbed by the edge cushioning material, and a wafer is protected from this impact.

[0017] Moreover, when a thing with conductivity is used as a spacer sheet, even if it does not generate static electricity even if friction arises between a wafer and a spacer sheet or between a wafer and an edge cushioning material in the vibration at the time of conveyance, or it generates, it will not stop at the interior of a container. Therefore, it does not produce un-arranging [which was referred to as that the circuit formed in the wafer is damaged with static electricity].

[0018] Furthermore, it is stably held by holding the accumulated spacer sheet and the accumulated wafer from the upper and lower sides within said container, without each wafer causing a location gap mutually in a container. Therefore, breakage by contact of the wafer to a container inside and generating of static electricity by friction of wafers can be inhibited still more efficiently.

[0019] In addition, in order to miss promptly static electricity generated inside the container outside, or in order to prevent the effect of the interior of a container on external electric field, as for the surface electrical resistance of a container, it is desirable to carry out to below 10⁶ohms / **.

[0020] In the receipt structure of this invention, it has a cylinder part for wafer receipt for said container, and this cylinder part can have the slit into which receipt and the pickup arm for carrying out drawing can enter said wafer or said spacer sheet. Thereby, receipt and drawing of a wafer etc. can be performed easily.

[0021] Moreover, using one or two pickup arms, receipt and the drawing approach of the wafer of this invention are receipt and the drawing approach of the semi-conductor wafer which contains a semi-conductor wafer and a spacer sheet, or takes these out from the inside of this cylinder part in this cylinder part of a container with the cylinder part which has at least one slit, and is applied to a servo mechanism. In using one pickup arm, a pickup arm enters into said at least one slit, and contains said semi-conductor wafer and said spacer sheet in said cylinder part by turns, or takes them out from the inside of said cylinder part. Moreover, in using two pickup arms, one side enters into said slit among these pickup arms. Moreover, another side enters into the same slit as the slit into which one [said] pickup arm enters, or a different slit between two pickup arms. And with two pickup arms, by turns, said semi-conductor wafer and said spacer sheet are contained in said cylinder part, or are taken out from the inside of said cylinder part.

[0022] By receipt and the drawing approach of the wafer of this invention, since a container with the cylinder part which has a slit is used, in case a wafer etc. is contained in the cylinder part of a container or a wafer etc. is taken out from the inside of this cylinder part, it becomes possible to make the point of a pickup arm enter even the interior of a cylinder part. Therefore, in a servo mechanism, wafer number of sheets increases one by one in the case of receipt of a wafer, or in case it is drawing of a wafer, it becomes a decrease very [wafer number of sheets] easy [control of the above-mentioned pickup arm] one by one.

[0023]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing. The perspective view which drawing 1 fractures a part of example of the container (henceforth a "wafer stowage container") used for the receipt structure of the wafer of this invention, and is shown, and drawing 2 are the side elevations showing the wafer stowage container as a half section. each [these] drawing -- setting -- the wafer stowage container 1 - a disc-like wafer -- many -- it consists of a body 2 of a container of the shape of a closed-end cylinder which can be contained in piles several sheets, and a lid 3 put on this body 2 of a container.

[0024] Body 2b protruded on square-like fundus 2a, in storage space 2e formed of this body 2b, many wafers are accumulated and the body 2 of a container is contained. The about several mm bore of body 2b is greatly formed rather than the diameter of this according to the diameter of a wafer contained. It is formed in the location which covered the end face section from that point at this body 2b, and the slit 2c1 to 2c4 allotted to the circumferential direction the 4th grade. These slits 2c1 to 2c4 have the width method for the ability to enter a carrier robot's pickup arm in the receipt and drawing system mentioned later. The location of a slit becomes

short and has the desirable stroke of a pickup arm, if it prepares in the center section of one side of a fundus. Of course, depending on a system, it may be located on the diagonal line of a fundus.

[0025] Moreover, 2d of four letter steps of an inclination which constitute partial **** is formed in the upper limit peripheral face of body 2b by abbreviation regular intervals, and this can be twisted with inclination slot 3e formed inside 3d of periphery slots of a lid 3, is aligned in a location, and makes both an engagement condition by slight rotation of the body 2 of a container or a lid 3. In addition, although the fundus 2a top face (container side inside) of the body 2 of a container serves as the shape of toothing in which two or more concentric circular reinforcing ribs project as shown in drawing 2, these upper limit is located on the same field, and can lay a wafer horizontally.

[0026] On the other hand, the lid 3 is constituted by square case section 3b by which the whole circumscribes the shape of the forward square pole to nothing, body 3a, and this body 3a. This body 3a covered body 2b of the body 2 of a container, and the lower limit section left a part of fundus 2a of the body 2 of a container, and it has covered. Body 3a is making a role of a guidance means in the case of attachment and detachment with a lid 3 and the body 2 of a container etc.

[0027] While having formed in the head-lining side of a lid 3 3d of periphery slots in which the upper limit of body 2b of said body 2 of a container is accepted, two or more ribs and heights (following, only rib 3c) are caudad formed in the location corresponding to storage space 2e of the body 2 of a container in the shape of a protrusion concentric circular. These rib 3c is in the condition which equipped the body 2 of a container with the lid 3, as shown in drawing 2, is in the condition which advanced into the upper part of storage space 2e slightly, and touches the upper part [wafer] of a pile. But in constituting this invention, it is not indispensable requirements to prepare rib 3c and to make this advance into storage space 2e that a configuration on which the upper part [wafer / above-mentioned] of a pile is caudad forced by the inside side of a lid 3 should just be taken.

[0028] It is equipped with said lid 3 by 2d of letter steps of an inclination of body 2b mentioned above, and engagement of inclination slot 3e in 3d of periphery slots free [attachment and detachment] to the body 2 of a container. That is, bolting immobilization will be carried out gradually, a lid 3 being a torsion location to the body 2 of a container, and being put on body 2b, and only whenever [tilt-angle / of inclination slot 3e] advancing to the body 2 side of a container by carrying out predetermined include-angle (15 degrees - 45 degrees) rotation. In addition, it is become depressed and formed inside and many wafer stowage containers 1 can be accumulated in the vertical direction by this so that the inferior surface of tongue of the body 2 of a container can accept the upper part of a lid 3. In addition, in this example, the conductive polypropylene resin below volume-resistivity 200 ohm-cm, and 106ohms of surface electrical resistance and ** was used as a material as a wafer stowage container 1.

[0029] Next, the mode which contains many wafers in said wafer stowage container 1 is explained. a part of drawing 2 which shows the maintenance condition of the perspective view showing the condition that drawing 3 contained the wafer in the body 2 of a container, drawing of longitudinal section of the body [in / in drawing 4 / a wafer receipt condition] 2 of a container, and the wafer [drawing 5] in the wafer stowage container 1 -- it is an expanded sectional view. In each [these] drawing, many wafers 4 are accumulated into storage space 2e of the body 2 of a container, and are contained, and the spacer sheet (drawing 3 conductive liner sheet of a monolayer) 5 intervenes between each wafer 4.

[0030] Generally, although the wafer had the thing of the magnitude according to the various purposes, such as 2 inches (about 50mm) - 8 inches (about 200mm) of diameters, thickness 350, and 500, 750, etc. micrometers, in the example, the thing of 8 inch size with a thickness of 350 micrometers was used for it. The wafer stowage container 1 shown in an example is designed according to this wafer size, and can contain 25 wafers.

[0031] The spacer sheet 5 acts so that generating of static electricity between wafers 4 may be controlled, while wafer 4 comrades prevent the blemish of wafers depended for rubbing as they do not contact directly when a wafer 4 is accumulated. For this reason, as for the spacer sheet 5, it is desirable that surface electrical resistance forms with the elasticity material below 106ohms / **. In this example, it was made from the polyolefine system synthetic paper of 80mm or less of bending resistance as a spacer sheet 5, and what was formed in 230 micrometers in thickness and 200mm of diameters was used. Moreover, in order that a wafer may maintain a clean condition, the dusting characteristics of the spacer sheet 5 must be low. In this example, particle 200 piece / following [100mmx100mm] 0.5 micrometers or more were used for the dusting characteristics

(Japanese CIC method) concerned.

[0032] On the other hand, the edge cushioning materials 6A and 6B are arranged at the topmost part and the bottom of storage space 2e of the body 2 of a container. That is, the edge cushioning materials 6A and 6B accumulate by turns the wafer 4 and the spacer sheet 5 which were mentioned above, and are arranged in the form crowded on both sides of this pile to those both ends. The accumulated wafer 4 does not contact fundus 2a of the body 2 of a container, and rib 3c on the top face of heavens of a lid 3 directly by these edge cushioning materials 6A and 6B. Even when it has moderate impact absorptive power and an impact is given to the wafer stowage container 1, the edge cushioning materials 6A and 6B absorb this, and function on a wafer 4 side as not telling.

[0033] In this example, what processed into 15mm in 200mm of diameters and thickness the flexible-polyurethane-foam sheet which has less than [band electrical-potential-difference damping-time (50%) 1.4 second], consistency (JIS K6401) 27 kg/m³, hardness (JIS K6401) 6.5kgf, and many properties of 40% of impact resilience (JIS K6402) was used 8x10¹¹ohms of surface electrical resistance, and below ** as these edge cushioning materials 6A and 6B. In addition, about 20 to 60% of the impact resilience of the flexible-polyurethane-foam sheet as an edge cushioning material is desirable, and it is used.

[0034] As mentioned above, 25 wafers 4 make the spacer sheet 5 intervene, are accumulated, and they are in the condition which has arranged the edge cushioning materials 6A and 6B at the vertical edge, and as shown in drawing 4, they are stored in storage space 2e of the body 2 of a container. Although illustration is not carried out, it is in this condition, and a lid 3 is put on the body 2 of a container, it is equipped, and a wafer 4 is contained possible [conveyance and storage]. Rib 3c which formed the wafer 4 and the spacer sheet 5 in the heavens top face of a lid 3 when [with the edge cushioning materials 6A and 6B] it put and equipped with a lid 3 gives thrust to edge cushioning material 6A.

[0035] That is, if a lid 3 is put on a torsion location to the body 2 of a container, rib 3c will contact edge cushioning material 6A, a lid 3 will rotate, and 2d of letter steps of an inclination by the side of the body 2 of a container will engage with inclination slot 3e by the side of a lid 3 deeply in this location. Along with the advance to the direction of a laminating of a lid 3, rib 3c forces caudad the edge cushioning materials 6A and 6B gradually (refer to the void arrow head of drawing 5). Where the body 2 of a container is completely equipped with a lid 3, thickness contracts the edge cushioning materials 6A and 6B of each upper and lower sides about 10%, it becomes the force in which the stress which this produces is crowded on both sides of the wafer 4 by which the laminating was carried out, and a wafer 4, the spacer sheet 5, and the edge cushioning materials 6A and 6B are stably held within the wafer stowage container 1. In addition, since edge cushioning material 6A carries out sliding contact with rib 3c with rotation actuation of a lid 3, it is desirable [A] to make the front face S smooth so that edge cushioning material 6A may not rotate.

[0036] In addition, even if the structure where an adhesion condition with the wafer 4 as shown in drawing 6 (A) and (B) is not produced from the first as a spacer sheet 5, or an adhesion condition with a wafer arises, the thing of structure which cancels this adhesion condition easily can be used. The spacer sheet 5 of said configuration of that embossing 51 was formed in the front face is shown in drawing 6 (A). Of course, this embossing 51 is not limited to forming in the spacer sheet 5 of said configuration, but can also be formed in the spacer sheet which does not have conductivity. Moreover, the pattern of embossing 51 can also cancel easily this condition of having stuck, even if it does not produce an adhesion condition with a wafer 4 from the first or an adhesion condition with a wafer arises, as long as it may be what kind of pattern (for example, pattern of the shape of the shape of the shape of a radiation around prolonged from the pattern of the letter of dispersion shown in drawing 6 (A), or the core of a sheet, and stripes, and a grid). Although based on the pattern of embossing 51, the quality of the material of the spacer sheet 5, etc., as for the appearance thickness of the sheet after embossing, it is desirable that they are about 1.1 to 3 times of the thickness of the sheet stock before embossing. In addition, when using the spacer sheet with which embossing was formed, the buffer effect by the spacer sheet concerned to a wafer can be increased. Although the test which vacuum-packs the container 1 whole, unpacks a package after this further, and picks out a wafer 4 from a stowage container 1 was performed after containing a wafer 4 to the wafer stowage container 1 using the spacer sheet 5 which consists of a synthetic paper of the configuration of said example, the wafer 4 and the spacer sheet 5 did not become and trouble did not produce the adhesion condition for them in the ejection of a wafer etc. Moreover, although the same test as the above was performed using the spacer sheet containing 30 % of the weight of carbon black

which gave and produced embossing to which the thickness of the sheet after processing is set to 120 micrometers on the polyethylene sheet with a thickness of about 50 micrometers, it did not change into the condition that a wafer 4 and this spacer sheet stuck.

[0037] The spacer sheet 5 of said configuration of that two or more cutlines 52 were deeply cut inside from the perimeter is shown in drawing 6 (B). Of course, this cutline 52 is not limited to forming in the spacer sheet 5 of a configuration of having described above like the case of embossing of drawing 6 (A). Moreover, the pattern of a cutline 52 can also cancel this adhesion condition easily, even if it does not produce an adhesion condition with a wafer 4 from the first or an adhesion condition with a wafer arises, as long as it may be what kind of pattern (for example, the pattern which goes to a core from the perimeter shown in drawing 6 (B) or the pattern which goes to a whirl inside from a perimeter). Although based on the quality of the material of the spacer sheet 5 etc., as for the number of cutlines 52, carrying out to 2-36 is desirable.

[0038] Next, the case where receipt and the drawing approach of the wafer of this invention are applied to the carrier system of a wafer is explained to an example. The perspective view in which drawing 7 shows the outline configuration of the receipt and drawing system of a wafer, drawing 8 - drawing 10 are the schematic diagrams showing the procedure which carries out the sequential receipt of the wafer in a wafer stowage container by this system. In drawing 7, many wafers 4 have a conveyor 7 top conveyed, and result in the receipt process to a container one by one. Moreover, the body 2 of a container for containing a wafer 4 also results in a receipt process by another conveyor 8, and it awaits one by one that a wafer 4 is contained. A carrier robot 9 is installed between both the conveyors 7 and 8 in a receipt process, and has vacuum adsorption section 9b at the tip of the pickup arm 9a. Vacuum adsorption is carried out by this vacuum adsorption section 9b, and the wafer 4 which has a conveyor 7 top conveyed is contained in the body 2 of a container. Moreover, a carrier robot 10 has the same configuration as a carrier robot 9, and conveys and contains the spacer sheet 5 and the edge cushioning materials 6A and 6B which have a conveyor (not shown) top conveyed in the body 2 of a container. [0039] Thus, in the receipt and drawing system constituted, edge cushioning material 6B is first contained by the carrier robot 10 or handicraft by the body 2 of a container of the empty which has had the conveyor 8 top conveyed. Although the spacer sheet 5 is adsorbed by a carrier robot's 10 vacuum adsorption section 10b and it is stored in storage space 2e of the body 2 of a container from the upper part, it becomes possible at this time to make the spacer sheet 5 to which it stuck enter to a storage space 2e pars basilaris ossis occipitalis by the slit (what is shown by agreement 2c1 in drawing 7 R> 7) formed in the body 2 of a container of a carrier robot's 10 pickup arm 10a. A carrier robot's 10 pickup arm 10a is the pars basilaris ossis occipitalis of storage space, and after canceling the adsorbed state of vacuum adsorption section 10b, releasing the spacer sheet 5 and laying on edge cushioning material 6B, it returns to an initial valve position.

[0040] Next, a carrier robot 9 works and the wafer 4 on a conveyor 7 is adsorbed (refer to pickup arm 9a shown with the broken line of drawing 8). After moving above the body 2 of a container (refer to pickup arm 9a shown as the continuous line of drawing 8), The tip of pickup arm 9a is dropped in storage space 2e, and adsorption of a wafer 4 is canceled in the location (or location made [the spacer sheet 5] to carry out field contact) where it approached on the contained spacer sheet 5 (refer to drawing 9). Also in this case, a carrier robot's 9 pickup arm 9a becomes possible [descending] by slit (agreement 2c3 shows at drawing 7) which is different in the slit 2c1 of the body 2 of a container. The downward control in storage space 2e of the above-mentioned pickup arm 9a can measure distance with the spacer sheet 5, and can control it by the distance robots (photosensor etc.) prepared in vacuum adsorption section 9b to stop a pickup arm 9a tip in the set-up location. Moreover, a torque sensor can be prepared in the joint section of pickup arm 9a, torque when a wafer 4 contacts the spacer sheet 5 can be detected, and halt control of the pickup arm 9a can also be carried out. The carrier robot 9 which canceled the wafer 4 goes up the inside of storage space 2e (refer to drawing 10), and stands by to an initial valve position for return and the next wafer conveyance.

[0041] Subsequently, on the wafer 4 within the body 2 of a container, the spacer sheet 5 is laid by the carrier robot 10 by the same approach, and the laminating of the spacer sheet 5 and the wafer 4 is carried out by turns one by one after this by him. If 25 wafers 4 are contained in the body 2 of a container and the spacer sheet 5 is placed on it, finally, edge cushioning material 6A will be contained by a carrier robot 10 or handicraft, and a receipt activity will be completed by it. When a receipt activity is completed, it is conveyed by conveyor 8, it is equipped with a lid 3 at degree process, and receipt of a wafer completes the body 2 of a container. In addition, it can also be made to be able to automate with the receipt process of said wafer, and wearing of a lid 3 can also

be made into the handicraft by the worker. Moreover, a wafer 4 and the spacer sheet 5 can also be moved with the same robot, respectively, and these can also be contained by handicraft. The process which, on the other hand, takes out the wafer 4 contained in the wafer stowage container is attained by performing a receipt process conversely.

[0042] In the above-mentioned example, although control of the pickup arms 9a and 10a measures distance with the best wafer 4 of a pile, or the spacer sheet 5 by the distance robot and is stopping the tip of the pickup arms 9a and 10a in the location of the best wafer 4 of a pile, or the spacer sheet 5, it can also perform the following control. That is, it lays in the table of a device which descends or goes up by the thickness of a wafer 4 or a spacer 5 whenever receipt and drawing of a wafer 4 or a spacer 5 are performed at the body 2 of a container. Thereby, the location of the best wafer 4 of a pile or the spacer sheet 4 is always held at fixed height. Thereby, the pickup arms 9a and 10a are the always same height, and can perform receipt and drawing of a wafer 4 or the spacer sheet 5.

[0043] In the receipt and drawing system mentioned above, since position control of the body 2 of a container and the wafer 4 grade is carried out correctly and they are conveyed by each conveyor and the carrier robot, a wafer 4 contacts body 2b at the time of the receipt to the body 2 of a container, and accident which this damages owing to does not happen.

[0044]

[Effect of the Invention] As stated above, the impact which the wafer by which the laminating was carried out is contained in a container in the condition of having been inserted into the elastic member, and is given to a container by the fall at the time of conveyance and vibration with the receipt structure of this invention is absorbed by the elastic member, what is transmitted to a wafer is prevented, and the physical breakage is prevented.

[0045] Moreover, when the spacer sheet made to intervene between each wafer is made into conductivity, static electricity is not generated even if friction arises between a wafer and a spacer sheet in the vibration at the time of conveyance (or even if static electricity occurs, it does not stop in a container). Therefore, a forming [in the wafer] circuit does not receive damage by static electricity.

[0046] Even if the structure where an adhesion condition with a wafer is not produced from the first, or an adhesion condition with a wafer produces a spacer sheet, when it considers as the structure of canceling this adhesion condition easily, on the occasion of the ejection from the container of a wafer, it does not mean that the wafer and the spacer sheet united with as, and the ejection activity of a smooth wafer can be done.

[0047] Furthermore, by holding the layered product which consists of an elastic member, a spacer sheet, and a wafer from the upper and lower sides within said container, it is held stably, without each wafer causing a location gap mutually in a container, therefore breakage by contact of the wafer to a container inside and generating of static electricity by friction can be inhibited further.

[0048] Furthermore, to the cylinder part of the container which contains a wafer, a slit can be formed, and a wafer can be easily contained in the cylinder part of a container by enabling it to enter the pickup arm of the receipt and drawing system which conveys a wafer etc., or a wafer can be easily taken out from the inside of this cylinder part. Consequently, when containing by handicraft conventionally, while the accident in which contact a wafer in a container and it is damaged is eliminated, working efficiency can be raised by leaps and bounds.

[Translation done.]

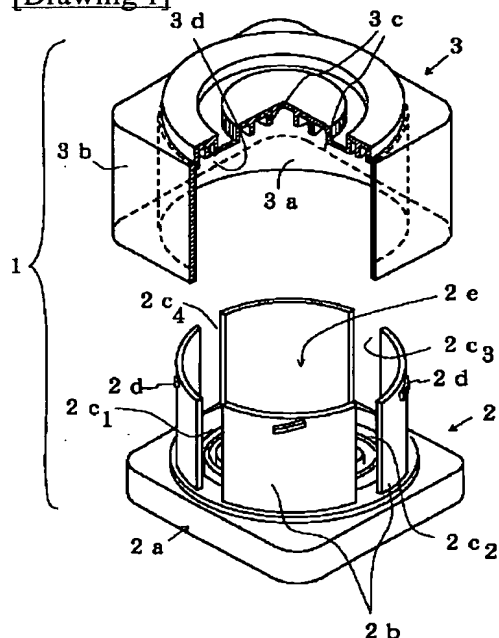
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

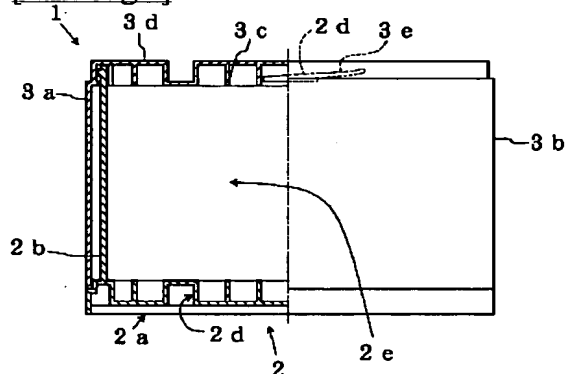
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

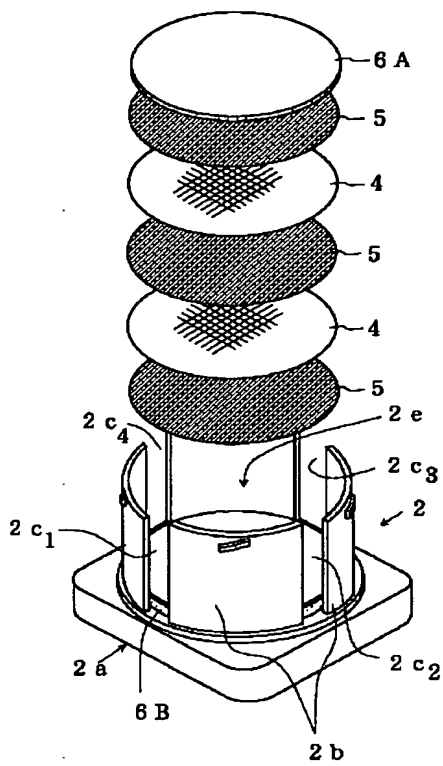
[Drawing 1]



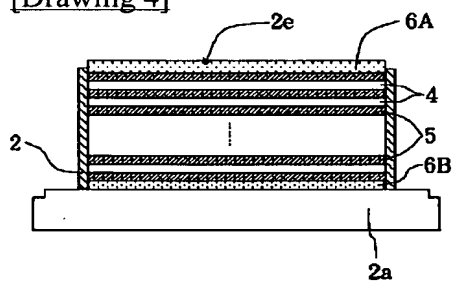
[Drawing 2]



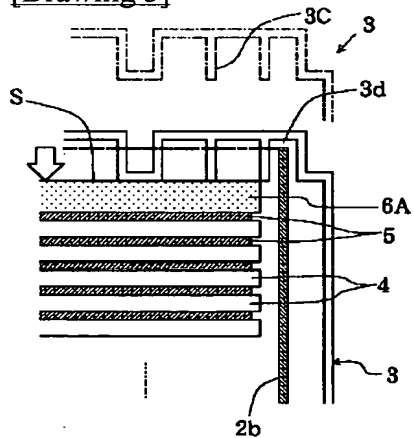
[Drawing 3]



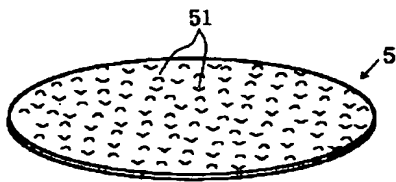
[Drawing 4]



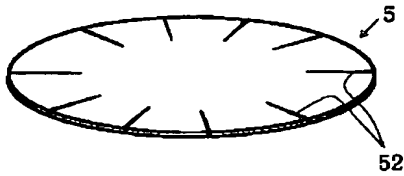
[Drawing 5]



[Drawing 6]

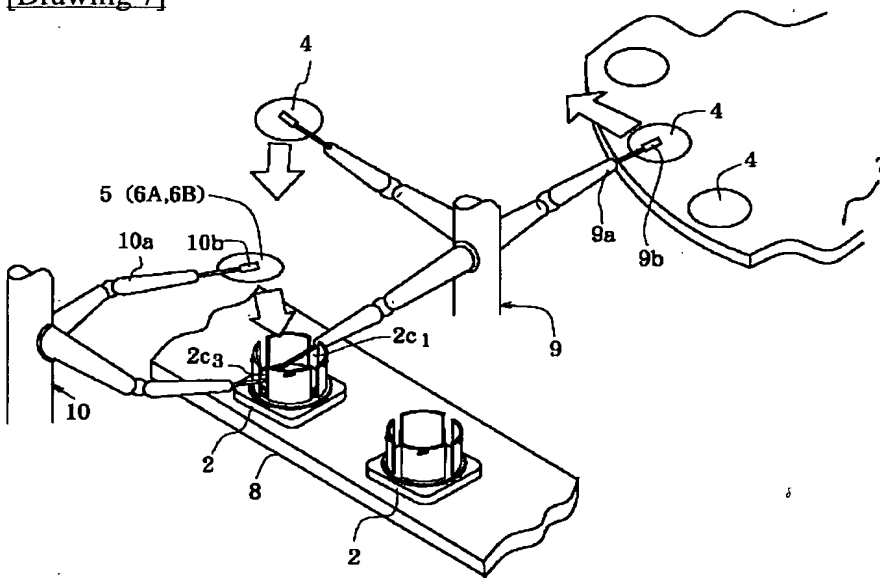


(A)

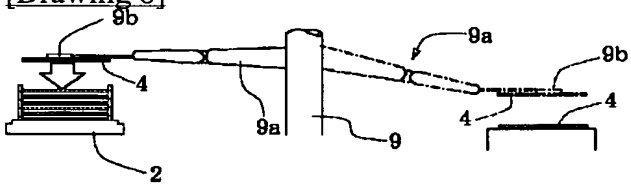


(B)

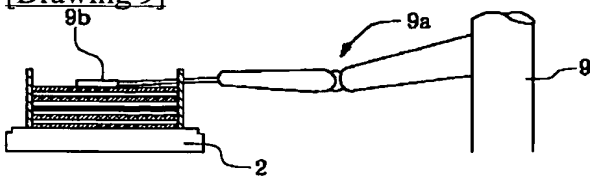
[Drawing 7]



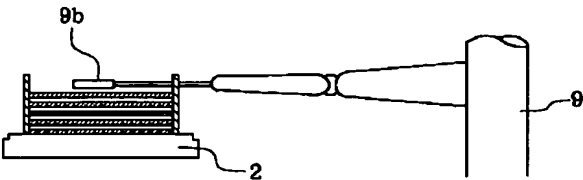
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-129719

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

(51)IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	V
B 6 5 D 85/86		0333-3E	B 6 5 D 85/38	R
		0333-3E		S

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 9 頁)

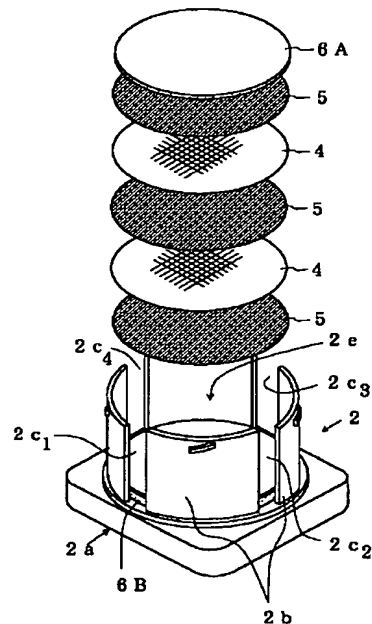
(21)出願番号	特願平8-204261	(71)出願人	000000077 アキレス株式会社 東京都新宿区大京町22番地の5
(22)出願日	平成8年(1996)7月15日	(72)発明者	中村 明 栃木県足利市大沼田町79-1
(31)優先権主張番号	特願平7-245277	(72)発明者	冬室 昌彦 栃木県足利市今福町560-1
(32)優先日	平7(1995)8月30日	(74)代理人	弁理士 久保田 千賀志 (外1名)
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

(54)【発明の名称】 半導体ウエハの収納構造および半導体ウエハの収納・取出し方法

(57)【要約】

【課題】 衝撃による半導体ウエハの破損防止および摩擦等による静電気の発生防止を施した前記収納構造および収納・取出し方法を提供する。

【解決手段】 半導体ウエハ4が多数枚重ねられて収納された導電性材料からなる容器1と、前記半導体ウエハ間に介在したスペーサシート5と、前記多数枚重ねられて収納された半導体ウエハの上下端部に配置された端部クッション材6A、6Bと、からなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハが多数枚重ねられて収納された導電性材料からなる容器と、前記半導体ウエハ間に介在したスペーサシートと、前記多数枚重ねられて収納された半導体ウエハの上下端部に配置された端部クッション材と、からなることを特徴とする半導体ウエハの収納構造。

【請求項2】 前記スペーサシートが、表面抵抗が $10^{\circ}\Omega/\square$ 以下の導電性を有することを特徴とする請求項1に記載の半導体ウエハの収納構造。

【請求項3】 前記スペーサシートが、ポリビロールを複合化した繊維を用いた導電性の合成紙であることを特徴とする請求項1または2に記載の半導体ウエハの収納構造。

【請求項4】 前記スペーサシートが、その少なくとも一方の面に、複数の凹状部および／または凸状部を有することを特徴とする請求項1～3に記載の半導体ウエハの収納構造。

【請求項5】 前記スペーサシートが、スペーサ周囲から内側に切り込まれたカットラインを有することを特徴とする請求項1～3に記載の半導体ウエハの収納構造。

【請求項6】 前記容器が、表面抵抗が $10^{\circ}\Omega/\square$ 以下であることを特徴とする請求項1～5に記載の半導体ウエハの収納構造。

【請求項7】 前記容器が、半導体ウエハ収納用の筒部を有し、該筒部は、前記半導体ウエハおよび前記スペーサシートを収納・取出しするためのピックアップアームが入り込めるスリットを有することを特徴とする請求項1～6に記載の半導体ウエハの収納構造。

【請求項8】 1つのピックアップアームを用いて、少なくとも1つのスリットを有する筒部を持つ容器の該筒部内に、半導体ウエハ、スペーサシートを収納し、あるいは該筒部内からこれらを取り出す、半導体ウエハの収納・取出し方法であって、前記ピックアップアームは、前記少なくとも1つのスリットに入り込み、前記半導体ウエハと前記スペーサシートとを、交互に、前記筒部内に収納し、または前記筒部内から取り出すことを特徴とする半導体ウエハの収納・取出し方法。

【請求項9】 2つのピックアップアームを用いて、少なくとも1つのスリットを有する筒部を持つ容器の該筒部内に、半導体ウエハ、スペーサシートを収納し、あるいは該筒部内からこれらを取り出す、半導体ウエハの収納・取出し方法であって、前記ピックアップアームのうち一方は、前記スリットに入り込み、前記ピックアップアームのうち他方は、前記一方のピックアップアームが入り込むスリットと、同一のスリットまたは異なるスリットに入り込み、前記半導体ウエハと前記スペーサシートとを、交互に、前記筒部内

とする半導体ウエハの収納・取出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円板状の半導体ウエハの収納構造および半導体ウエハの収納・取出し方法に関し、特に、運搬時における衝撃による半導体ウエハの破損防止、および摩擦による静電気の発生防止を施した前記収納構造および収納・取出し方法に関する。

【0002】

10 【技術背景】半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という）は、一般にはシリコン単結晶インゴットを薄い円板状に切り出したもので、その径は例えば2～8インチ程度である。このウエハの表面に、多数のLSI等の回路を形成し、このウエハをチップに切断し、この後これらのチップをパッケージングしてLSI等の半導体装置を製造する。

20 【0003】ところで、上記インゴットをウエハに切り出す工程と、上記ウエハに回路を形成する工程と、このウエハをチップに切断してパッケージングする工程とは異なる場所で行われることが多い。通常、ある工程が行われる場所から他の工程が行われる場所へのウエハの運搬には、専用容器が使用される。また、回路が形成されたウエハの表面の静電破壊は、歩留りの低下に結びつくことが多いため、ウエハの専用容器への収納には特別の配慮がなされる。

30 【0004】従来、専用容器の内壁面に多数の溝を形成しておき、ウエハをこれらの溝に挟持する収納構造が知られている。また、専用容器内にポリエチレンフィルムを順次介在させた状態でウエハを積み重ねる収納構造も知られている。

40 【0005】しかし、上記の容器の内壁面に多数の溝を形成した専用容器による収納構造では、その運搬時における振動や不慮の落下による衝撃が、直接該容器を通してウエハに達し、ウエハが物理的に（力学的に）破損する。また、上記の各ウエハ間にポリエチレンフィルムを介在させる収納構造では、運搬時における振動等により、ポリエチレンフィルムとウエハとが相互に微動することが多い。この微動により静電気が発生し、ポリエチレンフィルムやウエハに電荷が蓄積され、その放電によりウエハに形成された回路が損傷する。

50 【0006】また、専用容器へのウエハの収納や、専用容器からのウエハの取出しを人手により行う場合、誤操作等によりウエハに損傷を与える危険が大きい。このため、上記ウエハの収納・取出しは、自動制御機構を用いることが好ましいが、従来の専用容器を用いた場合には、該自動制御機構が複雑となる。

【0007】

【発明の目的】本発明の目的は、上記の種々の問題を解決するために提案されたものであり、運搬時の衝撃に対するウエハの物理的、電気的な損傷防止対策を施したウ

エハの収納構造を提供することである。また、本発明の目的は、容器内においてウエハとスペーサシートとが、密着状態で（すなわち、タイトに）接触する結果、ウエハとスペーサシートとを容器から順に取り出す際に両者が一体となってしまう、という不都合を防止できるウエハの収納構造を提供することである。本発明のさらに他の目的は、自動制御機構に適合した、ウエハの専用容器への収納、専用容器からの取出しのための方法を提供することである。

【0008】

【発明の概要】本発明のウエハの収納構造は、ウエハが多数枚重ねられて収納された導電性材料からなる容器と、前記ウエハ間に介在したスペーサシートと、前記多数枚重ねられて収納されたウエハの上下端部に配置された端部クッション材と、からなることを特徴とする。

【0009】前記容器は、導電性フィラーを添加した導電性プラスチック、あるいはポリマーアロイ処理した導電性プラスチックを素材として一体成形により製造される。なお、添加する導電性フィラーとしては、カーボンブラック、グラファイトカーボン、炭素繊維、金属粉末、金属繊維、金属酸化物の粉末、金属コートした無機質微粉末、有機質微粉末および繊維が使用でき、前記容器の表面抵抗は $10^8 \Omega/\square$ 以下とすることが好ましい。

【0010】前記スペーサシートは、通常、紙、合成紙、合成樹脂フィルム、合成樹脂フォームシート等により形成される。スペーサシートは、導電性を有していてもよいし、有していなくてもよい。前記スペーサシートが導電性を有する場合、その表面抵抗は、 $10^8 \Omega/\square$ 以下とすることが好ましい。導電性を有するスペーサシートとして、ポリビニール、ポリアニリン等の導電性ポリマーを複合化した繊維、炭素繊維、金属被覆繊維等の導電性繊維を分散したポリオレフィン系合成紙、あるいは前記導電性フィラーや帯電防止剤を添加したポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等のフィルムやフォームシートを用いることができる。

【0011】上記スペーサシートは、上記の合成紙等の単層構造としてもよいし、上記の合成紙等の積層構造としてもよいが、単層構造としたスペーサシートが、扱い易さ、物性等の点で好ましい。また、ポリビニールを複合化した繊維を用いた合成紙が、導電性コントロールの容易性、耐久性等の点で好ましい。

【0012】スペーサシートは、透気度（JIS P8117）が $1800 \text{ cc}/100 \text{ cc}$ 以下、平滑性（JIS P8119）が10秒以下、発塵性（日本CIC社方式）が $0.5 \mu\text{m}$ 以上の粒子200個/100mm×100mm以下であることが好ましい。

【0013】本発明の収納構造では、前述したように、収納状態においては、ウエハ間にスペーサシートが介在する（すなわち、これらは交互に積み重ねられる）。こ

の種の収納容器は、防塵の見地から、容器ごと真空包装されることがあるが、ウエハは、その表面が極めて平滑であるため、スペーサシートとウエハとは、両者間にエアが実質上存在しない状態で密着して（すなわち、タイトに）接触することがある。このため、ウエハの容器から、スペーサシートとウエハとを順に取り出す際に、密着した状態のウエハとスペーサシートと分離は、通常容易ではなく、人手によりウエハからスペーサシートを一枚一枚剥がさなければならないといった煩わしさがある。特に、後述する自動制御によるウエハの収納・取り出し方法においては、上記ウエハとスペーサシートとの密着した状態が、障害となることがある。このような不都合を解消するために、本発明においては、スペーサシートを、ウエハとの密着状態を元々生じさせない構造とすることができ、また、ウエハとの密着状態が生じたとしても、この密着状態を容易に解除する構造とすることができる。すなわち、前記スペーサシートを、その少なくとも一方の面に、複数の凹状部および／または凸状部を有するように、または前記スペーサシートが、スペーサ周囲から内側に切り込まれたカットラインを有するように形成することができる。なお、上記凹状部または／および凸状部の形成は、典型的にはエンボス加工により形成することができる。また、上記カットラインは典型的には、カッタによるカットまたはカットラインに幅を持たせた打ち抜きにより形成することができる。

【0014】端部クッション材の素材として、軟質ポリウレタンフォーム、ポリエチレンフォーム、ポリプロピレンフォーム、ポリスチレンフォーム等を用いることができる。また、塵の侵入を防止するために、独立気泡フォームとすることが好ましく、緩衝性の点で軟質ポリウレタンが好ましい。また、端部クッション材にも導電性を持たせることもでき、この表面抵抗は $10^{11} \Omega/\square$ 以下とすることが好ましい。なお、端部クッション材が導電性を有していない場合には、最上部のウエハと最下部のウエハとの間に、導電性を有するスペーサシートを設けることが好ましい。

【0015】本発明の収納構造では、端部クッション材は、前述のように交互に積み重ねられたスペーサシートとウエハと上下端部に設けられ、これらを保持する。端部クッション材として、その圧縮時応力（10%）は、 $0.01 \sim 0.6 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 程度となるものを採用することが好ましい。たとえば、ウレタンフォームでは $0.01 \sim 0.03 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 、ポリエチレンフォームでは $0.2 \sim 0.4 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 、ポリスチレンフォームでは $0.2 \sim 0.6 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 程度の応力を有するものを採用することが好ましい。

【0016】上記構成による本発明のウエハの収納構造において、ウエハとスペーサシートとは交互に重ねられて容器内に収納されると共に、その上下端部には端部クッション材が設けられる。したがって、運搬時の振動等

10

20

30

40

50

により容器に与えられる衝撃は、端部クッション材によって吸収され、ウエハは該衝撃から保護される。

【0017】また、スペーサシートとして、導電性を持つものを使用した場合には、運搬時における振動でウエハとスペーサシートとの間に、またはウエハと端部クッション材との間に摩擦が生じて、静電気は発生しないか、仮に発生しても、容器内部に止まることはない。したがってウエハに形成された回路が静電気により損傷すると言った不都合は生じない。

【0018】さらに、積み重ねたスペーサシートとウエハとを、前記容器内で上下方向から保持することによって、容器内において各ウエハは、相互に位置ずれを起こすことなく安定的に保持される。したがって容器内面へのウエハの接触による破損や、ウエハ同士の摩擦による静電気の発生をさらに効率良く抑止できる。

【0019】なお、容器内部で発生した静電気を速やかに外部に逃がすようにするため、または外部電場の容器内部への影響を防ぐために、容器の表面抵抗は $10^8 \Omega/\square$ 以下とすることが好ましい。

【0020】本発明の収納構造においては、前記容器を、ウエハ収納用の筒部を有し、該筒部は、前記ウエハまたは前記スペーサシートを収納・取出しするためのピックアップアームが入り込めるスリットを有するようになる。これにより、ウエハ等の収納や取出しを容易に行うことができる。

【0021】また、本発明のウエハの収納・取出し方法は、1つまたは2つのピックアップアームを用いて、少なくとも1つのスリットを有する筒部を持つ容器の該筒部内に、半導体ウエハ、スペーサシートを収納し、あるいは該筒部内からこれらを取り出す、半導体ウエハの収納・取出し方法であって、自動制御機構に適用される。1つのピックアップアームを用いる場合には、ピックアップアームは、前記少なくとも1つのスリットに入り込み、前記半導体ウエハと前記スペーサシートとを、交互に、前記筒部内に収納し、または前記筒部内から取り出す。また、2つのピックアップアームを用いる場合には、これらピックアップアームのうち一方は、前記スリットに入り込む。また2つのピックアップアームのうち他方は、前記一方のピックアップアームが入り込むスリットと同一のスリット、または異なるスリットに入り込む。そして、2つのピックアップアームで、前記半導体ウエハと前記スペーサシートとを、交互に、前記筒部内に収納し、または前記筒部内から取り出す。

【0022】本発明のウエハの収納・取出し方法では、スリットを有する筒部を持つ容器を使用するので、ウエハ等を容器の筒部内に収納し、またはウエハ等を該筒部内から取り出す際に、ピックアップアームの先端部を、筒部の内部にまで入り込ませることが可能となる。したがって、自動制御機構において、ウエハの収納の際にウエハ枚数が順次増え、あるいはウエハの取出しの際にウ

エハ枚数が順次減っても、上記ピックアップアームの制御が極めて容易となる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は、本発明のウエハの収納構造に用いられる容器（以下、「ウエハ収納容器」と言う）の一例を一部破断して示す斜視図、図2はそのウエハ収納容器を半断面として示す側面図である。これら各図において、ウエハ収納容器1は、円板状のウエハを多数枚重ねて収納できる有底円筒状の容器本体2と、この容器本体2に被せられる蓋体3とで構成されている。

【0024】容器本体2は、正方形の基底部2a上に円筒部2bが突設されたもので、該円筒部2bにより形成される収納空間2e内に、多数のウエハが積み重ねられて収納される。円筒部2bの内径は、収納されるウエハ径に合わせて該径よりも数ミリ程度大きく形成される。この円筒部2bには、その先端部から基端部に互ってスリット2c₁～2c₄が円周方向に4等配した位置に形成されている。これらのスリット2c₁～2c₄は、後述する収納・取出しシステムにおける搬送ロボットのピックアップアームが入り込める幅寸法を有している。スリットの位置は、基底部の一辺の中央部に設ければ、ピックアップアームのストロークが短くなって好ましい。もちろん、システムによっては、基底部の対角線上に位置しても構わない。

【0025】また、円筒部2bの上端外周面には、部分ねじを構成する4つの傾斜状段部2dが略等間隔で形成されており、これは、蓋体3の円周溝3dの内側に形成した傾斜溝3eとねじれ位置で位置合せされて、容器本体2または蓋体3のわずかな回動により両者を係合状態とするものである。なお、容器本体2の基底部2a上面（容器側内面）は、図2に示すように、同心円状の複数の補強リブが突出する凹凸形状となっているが、これらの上端は同一面上に位置しており、ウエハを水平に載置できるようになっている。

【0026】一方、蓋体3は、全体が正四角柱状をなし、円筒部3aと、この円筒部3aに外接する角筒部3bとにより構成されている。この円筒部3aは、容器本体2の円筒部2bを覆い、下端部が容器本体2の基底部2aの一部を残して覆っている。円筒部3aは、蓋体3と容器本体2との着脱の際の、案内手段等としての役割をなしている。

【0027】蓋体3の天井面には、前記容器本体2の円筒部2bの上端を受け入れる円周溝3dが形成してあると共に、容器本体2の収納空間2eに対応する位置に、同心円状に複数のリブおよび凸部（以下、単にリブ3c）が下方に突出状に形成されている。これらリブ3cは、蓋体3を容器本体2に装着した状態で、図2に示すように、収納空間2eの上部に僅かに進入した状態で、ウエハの積み重ねの上部に接する。もっとも本発明を構

成するにあたっては、上記ウエハの積み重ねの上部が蓋体3の内面側によって下方に押し付けられるような構成が取られればよく、リブ3cを設けること、およびこれを収納空間2e内に進入させることは必須の要件ではない。

【0028】前記蓋体3は、容器本体2に対し、前述した円筒部2bの傾斜状段部2dと円周溝3d内の傾斜溝3eの係合によって、着脱自在に装着される。すなわち、蓋体3は、容器本体2に対するねじれ位置で、円筒部2bに被せられ、所定角度（15°～45°）回動されることによって、傾斜溝3eの傾斜角度だけ容器本体2側に進行しつつ、徐々に締め付け固定されることとなる。なお、容器本体2の下面は、蓋体3の上部を受け入れられるよう、内側に窪んで形成され、これによってウエハ収納容器1は、上下方向に多数積み重ねることができる。なお、本実施例では、ウエハ収納容器1として、体積抵抗 $200\Omega\cdot\text{cm}$ 、表面抵抗 $10^9\Omega/\square$ 以下の導電性ポリプロピレン樹脂を素材として用いた。

【0029】次に、前記ウエハ収納容器1内に、多数のウエハを収納する態様について説明する。図3は容器本体2内にウエハを収納した状態を示す斜視図、図4はウエハ収納状態における容器本体2の縦断面図、図5はウエハ収納容器1内におけるウエハの保持状態を示す図2の一部拡大断面図である。これら各図において、ウエハ4は、容器本体2の収納空間2e内に、多数積み重ねて収納され、各ウエハ4間にはスペーサシート（図3では、単層の導電性シート）5が介在される。

【0030】ウエハは、一般的には、径2インチ（約50mm）～8インチ（約200mm）および厚さ350、500、750 μm 等、各種目的に応じた大きさのものがあるが、実施例においては、厚さ350 μm の8インチサイズのものを採用した。実施例に示すウエハ収納容器1は、このウエハサイズに合わせて設計されたものであり、25枚のウエハを収納できる。

【0031】スペーサシート5は、ウエハ4を積み重ねた際に、ウエハ4同士が直接接触しないようにして、ウエハ4同士の擦れによる傷を防ぐと共に、ウエハ4との間での静電気の発生を抑制するように作用する。このためスペーサシート5は、表面抵抗が $10^9\Omega/\square$ 以下の軟質素材により形成することが好ましい。本実施例では、スペーサシート5として剛軟度80mm以下のポリオレフィン系合成紙を素材とし、厚さ230 μm 、径200mmに形成したものをを用いた。また、ウエハはクリーン状態を維持しなくてはならないため、スペーサシート5の発塵性は低くなければならない。本実施例では、当該発塵性（日本CIC社方式）は、0.5 μm 以上の粒子200個/100mm×100mm以下のものをを用いた。

【0032】一方、端部クッション材6A、6Bは、容器本体2の収納空間2eの最上部および最下部に配置さ

れる。すなわち、端部クッション材6A、6Bは、前述したウエハ4とスペーサシート5とを交互に積み重ね、その両端部にこの積み重ねを挟みこむ形で配置される。この端部クッション材6A、6Bにより、積み重ねられたウエハ4が容器本体2の底部部2aおよび蓋体3の天上面のリブ3cに直接接触することはない。端部クッション材6A、6Bは、適度な衝撃吸収力を有しており、ウエハ収納容器1に衝撃が与えられた場合でも、これを吸収し、ウエハ4側には伝えないよう機能する。

10 【0033】本実施例では、この端部クッション材6A、6Bとして、表面抵抗 $8\times 10^{11}\Omega/\square$ 以下、帯電圧減衰時間（50%）1.4秒以下、密度（JIS K6401）27kg/m³、硬さ（JIS K6401）6.5kgf、反発弾性（JIS K6402）40%の諸特性を有する軟質ポリウレタンフォームシートを、径200mm、厚さ15mmに加工したものをを用いた。なお、端部クッション材としての軟質ポリウレタンフォームシートの反発弾性は、20～60%程度が好ましく用いられる。

20 【0034】25枚のウエハ4は、上述したようにスペーサシート5を介在させて積み重ねられ、その上下端部に端部クッション材6A、6Bを配置した状態で、図4に示すように、容器本体2の収納空間2e内に収められる。図示はしないが、この状態で、容器本体2には、蓋体3が被せられ装着されて、ウエハ4は運搬、保管可能に収納される。ウエハ4と、スペーサシート5とを、端部クッション材6A、6Bとの積み重ねて、蓋体3を装着した場合、蓋体3の天上面に形成したリブ3cは、端部クッション材6Aに押圧力を与える。

30 【0035】すなわち、蓋体3が容器本体2に対しねじれ位置に被せられると、この位置でリブ3cは、端部クッション材6Aに接触し、蓋体3が回動されて、容器本体2側の傾斜状段部2dが蓋体3側の傾斜溝3eと深く係合する。蓋体3の積層方向への進行につれて、リブ3cは、徐々に端部クッション材6A、6Bを下方に押し付けていく（図5の白抜き矢印参照）。蓋体3が容器本体2に完全に装着された状態で、各上下の端部クッション材6A、6Bは、厚さが約10%収縮し、これにより生ずる応力が積層されたウエハ4を挟みこむ力となり、ウエハ4、スペーサシート5および端部クッション材6A、6Bは、ウエハ収納容器1内で安定的に保持される。なお、端部クッション材6Aは、蓋体3の回動動作に伴い、リブ3cと摺動接触するので、端部クッション材6Aが回転してしまわないように、その表面Sを平滑にしておくことが好ましい。

40 【0036】なお、スペーサシート5として、図6（A）、（B）に示すようなウエハ4との密着状態を元々生じさせない構造、またはウエハとの密着状態が生じたとしても、この密着状態を容易に解除する構造のものを使用することができる。図6（A）には、表面にエン

ボス51が形成された前記構成のスペーサシート5が示されている。もちろん、このエンボス51は、前記構成のスペーサシート5に形成することに限定されず、導電性を有さないスペーサシートに形成することもできる。また、エンボス51のパターンも、ウエハ4との密着状態を元々生じさせないか、またはウエハとの密着状態が生じたとしても、この密着した状態を容易に解除することができれば、いかなるパターン（たとえば、図6

(A)に示した散点状のパターン、あるいはシートを中心から周囲に延びる放射線状、縞状、格子状のパターン)であってもよい。エンボス51のパターンやスペーサシート5の材質等にもよるが、エンボス加工後のシートの見かけ厚さは、エンボス加工前のシート素材の厚さの、1.1〜3倍程度であることが好ましい。なお、エンボスが形成されたスペーサシートを使用する場合には、ウエハに対する当該スペーサシートによる緩衝効果を増大させることができる。前記実施例の構成の合成紙からなるスペーサシート5を用いてウエハ4をウエハ収納容器1に収納した後、容器1全体を真空包装し、さらにこの後、包装を解いて収納容器1からウエハ4を取り出すテストを行ったが、ウエハ4とスペーサシート5とは密着状態とはならず、ウエハの取り出し等において支障が生じることはなかった。また、カーボンブラック30重量%を含む、厚さ約50 μ mのポリエチレンシートに、加工後のシートの厚さが120 μ mとなるエンボスを施して作製したスペーサシートを用いて上記と同様のテストを行ったが、ウエハ4とこのスペーサシートとが密着した状態となることはなかった。

【0037】図6(B)には周囲から内側に複数のカットライン52が切り込まれた前記構成のスペーサシート5が示されている。もちろん、このカットライン52は、図6(A)のエンボスの場合と同様、前記した構成のスペーサシート5に形成することに限定されない。また、カットライン52のパターンも、ウエハ4との密着状態を元々生じさせないか、またはウエハとの密着状態が生じたとしても、この密着状態を容易に解除することができれば、いかなるパターン（たとえば、図6(B)に示した周囲から中心に向かうパターン、あるいは周囲から渦状に内側に向かうパターン)であってもよい。スペーサシート5の材質等にもよるが、カットライン52の数は2〜36本とすることが好ましい。

【0038】次に、本発明のウエハの収納・取出し方法を、ウエハの搬送システムに応用した場合を例に説明する。図7はウエハの収納・取出しシステムの概略構成を示す斜視図、図8〜図10は該システムによりウエハ収納容器にウエハを順次収納していく手順について示す概略図である。図7において、多数のウエハ4は、コンベア7上を搬送され、順次容器への収納工程に至る。また、ウエハ4を収納するための容器本体2も、別のコンベア8により収納工程に至り、ウエハ4が収納されるの

を順次待ち受ける。搬送ロボット9は、収納工程において両コンベア7、8間に設置され、そのピックアップアーム9aの先端に真空吸着部9bを備える。コンベア7上を搬送されてくるウエハ4は、この真空吸着部9bによって真空吸着され、容器本体2内に収納される。また、搬送ロボット10は、搬送ロボット9と同じ構成を有し、コンベア(図示せず)上を搬送されるスペーサシート5および端部クッション材6A、6Bを容器本体2内に搬送し、収納する。

10 【0039】このように構成される収納・取出しシステムにおいて、コンベア8上を搬送されてきた空の容器本体2には、最初に、搬送ロボット10または手作業によって端部クッション材6Bが収納される。スペーサシート5は、搬送ロボット10の真空吸着部10bにより吸着されて、上方より容器本体2の収納空間2e内に収められるが、このとき、搬送ロボット10のピックアップアーム10aは、容器本体2に形成されたスリット(図7では、符号2c₁で示すもの)によって、吸着したスペーサシート5を収納空間2e底部まで入り込ませることが可能となる。搬送ロボット10のピックアップアーム10aは、収納空間の底部で、真空吸着部10bの吸着状態を解除し、スペーサシート5を解放し、端部クッション材6B上に載置した後、初期位置に戻る。

【0040】次に、搬送ロボット9が稼働し、コンベア7上のウエハ4を吸着し(図8の破線で示したピックアップアーム9a参照)、容器本体2の上方に移動した後(図8の実線で示したピックアップアーム9a参照)、ピックアップアーム9aの先端を収納空間2e内に下降させ、収納したスペーサシート5上の近接した位置(あるいはスペーサシート5に面接触させた位置)で、ウエハ4の吸着を解除する(図9参照)。この場合にも、容器本体2のスリット2c₁とは異なるスリット(図7では、符号2c₂で示す)によって、搬送ロボット9のピックアップアーム9aは下降することが可能となる。上記ピックアップアーム9aの収納空間2e内における下降制御は、真空吸着部9bに設けた距離センサ(光センサ等)により、スペーサシート5との距離を計測して、設定した位置でピックアップアーム9a先端を停止するように制御することができる。また、ピックアップアーム9aの関節部にトルクセンサを設けて、ウエハ4がスペーサシート5に接触した時のトルクを検出して、ピックアップアーム9aを停止制御することもできる。ウエハ4を解除した搬送ロボット9は、収納空間2e内を上昇して(図10参照)、初期位置に戻り、次のウエハ搬送のために待機する。

【0041】次いで、容器本体2内のウエハ4上には、搬送ロボット10によってスペーサシート5が同様の方法により載置され、この後、順次スペーサシート5とウエハ4は、交互に積層されていく。25枚のウエハ4が容器本体2内に収納され、その上にスペーサシート5が

置かれると、最後に搬送ロボット10あるいは手作業によって端部クッション材6Aが収納され、収納作業が完了する。収納作業が完了した時点で、容器本体2は、コンベア8で搬送され、次工程で蓋体3が装着されてウエハの収納が完了する。なお、蓋体3の装着は、前記ウエハの収納工程と共に自動化させることもできるし、作業員による手作業とすることもできる。また、ウエハ4とスペーサシート5を、同じロボットによってそれぞれ移動することもできるし、これらを手作業によって収納していくこともできる。一方、ウエハ収納容器内に収納されたウエハ4を搬出する工程は、収納工程を逆に実行することによって達成される。

【0042】上記実施例では、ピックアップアーム9a、10aの制御は、積み重ねの最上のウエハ4またはスペーサシート5との距離を距離センサにより計測し、ピックアップアーム9a、10aの先端を積み重ねの最上のウエハ4またはスペーサシート5の位置で停止させているが、次のような制御を行うこともできる。すなわち、ウエハ4またはスペーサ5の収納や取出しが行われるたびに、ウエハ4またはスペーサ5の厚み分だけ下降または上昇する機構のテーブルに容器本体2に載置しておく。これにより、積み重ねの最上のウエハ4またはスペーサシート4の位置は常に一定高さに保持される。これにより、ピックアップアーム9a、10aは常に同じ高さで、ウエハ4やスペーサシート5の収納や取出しを行うことができる。

【0043】前述した収納・取出しシステムにおいては、容器本体2、ウエハ4等は、各コンベアおよび搬送ロボットによって正確に位置制御され、搬送されるので、ウエハ4が容器本体2への収納時に、円筒部2bに接触して、これが原因で破損するような事故が起こることとはない。

【0044】

【発明の効果】以上述べたように本発明の収納構造では、積層されたウエハは、弾性部材に挟まれた状態で容器内に収納され、運搬時の落下、振動により容器に与えられる衝撃は、弾性部材によって吸収され、ウエハに伝達されることが阻止され、その物理的な破損が防止される。

【0045】また、各ウエハ間に介在させるスペーサシートを導電性とした場合には、運搬時における振動でウエハとスペーサシートの間に摩擦が生じても、静電気は発生しない（または、静電気が発生したとしても容器内には止まらない）。したがって、ウエハに形成された回路が静電気による損傷を受けることがない。

【0046】スペーサシートを、ウエハとの密着状態を元々生じさせない構造、またはウエハとの密着状態が生じたとしても、この密着状態を容易に解除する構造とした場合には、ウエハの容器からの取り出しに際して、ウエハとスペーサシートとが一体化したままとなることが

なく、円滑なウエハの取り出し作業を行うことができる。

【0047】さらに、弾性部材、スペーサシートおよびウエハからなる積層体を、前記容器内で上下方向から保持することによって、容器内において各ウエハは、相互に位置ずれを起こすことなく安定的に保持され、したがって容器内面へのウエハの接触による破損や、摩擦による静電気の発生をさらに抑止できる。

【0048】さらに、ウエハを収納する容器の筒部に、スリットを形成し、ウエハ等を搬送する収納・取出しシステムのピックアップアームが入り込めるようにすることで、ウエハを容器の筒部内に容易に収納し、またはウエハを該筒部内から容易に取り出すことができる。この結果、従来、手作業によって収納する場合にウエハを容器に接触させて破損させるといった事故がなくなると共に、作業効率を飛躍的に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウエハの収納構造に用いられる収納容器の一例を一部破断して示す斜視図である。

【図2】図1のウエハ収納容器を半断面として示す側面図である。

【図3】本発明の収納構造の一例を示す斜視図である。

【図4】図3におけるウエハ収納状態における収納容器の概略側断面図である。

【図5】本発明の収納構造におけるウエハの保持状態を示す一部拡大断面図である。

【図6】ウエハとの密着状態を元々生じさせない構造、またはウエハとの密着状態が生じたとしても、この密着状態を容易に解除する構造のスペーサシートを例示する図であり、(A)は表面にエンボスが形成されたスペーサシートを示し、(B)は周囲から内側に複数のカットラインが切り込まれたスペーサシートを示す。

【図7】本発明のウエハの収納・取出し方法が応用される搬送システムの概略構成を示す斜視図である。

【図8】図7の搬送システムによりウエハを容器に収納する前の状態を示す概略図である。

【図9】図7の搬送システムによりウエハを容器に収納する途中の状態を示す概略図である。

【図10】図7の搬送システムによりウエハを容器に収納した後の状態を示す概略図である。

【符号の説明】

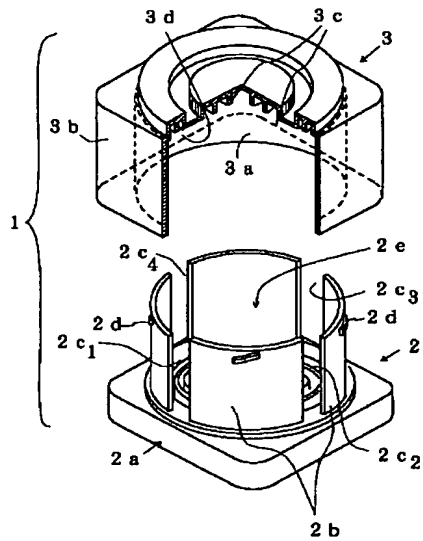
1	ウエハ収納容器
2	容器本体
2a	基底部
2b	円筒部
2c ₁ ~ 2c ₄	スリット
2d	傾斜状段部
2e	収納空間
3	蓋体
3a	円筒部

- 13
- 3 b 角筒部
3 c リブ
3 d 円周溝
3 e 傾斜溝
4 ウエハ
5 スペーサシート
5 1 エンボス

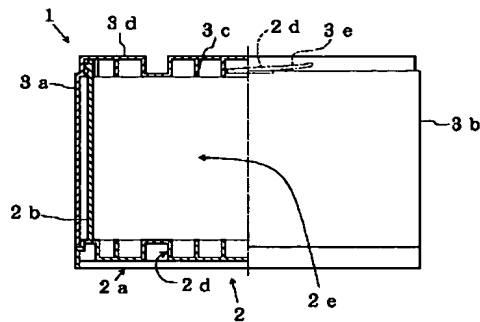
- 14
- * 5 2 カットライン
6 A, 6 B 端部クッション材
7, 8 コンベア
9, 10 搬送ロボット
9 a, 10 a ピックアップアーム
9 b, 10 b 真空吸着部

*

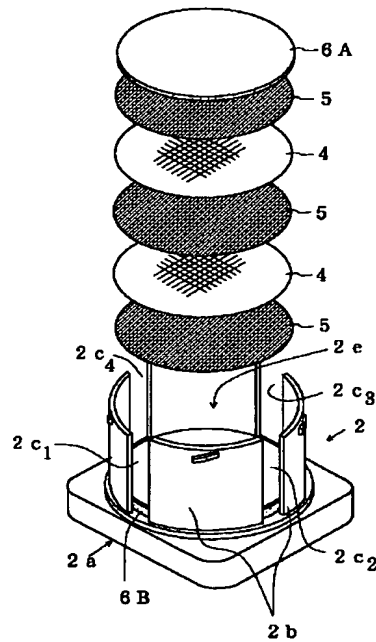
【図1】



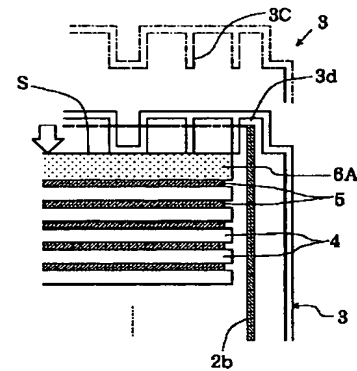
【図2】



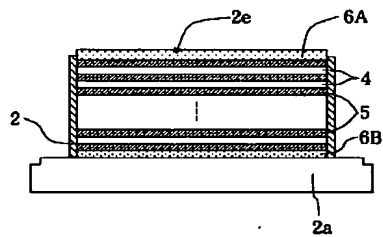
【図3】



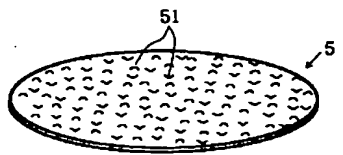
【図5】



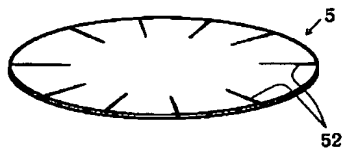
【図4】



【図6】

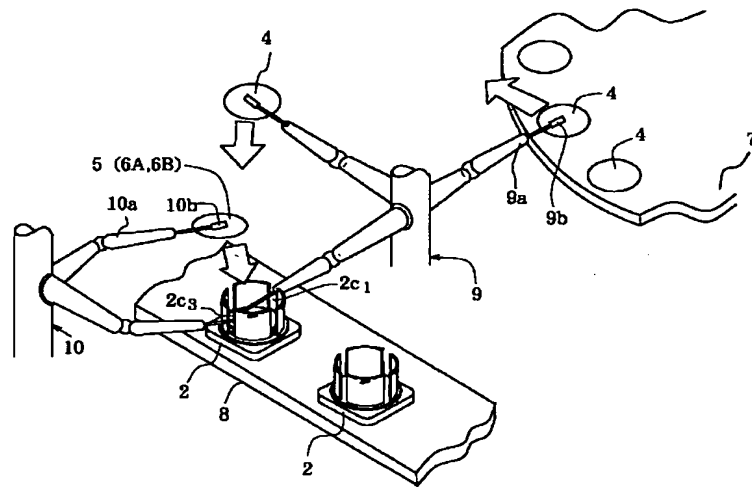


(A)

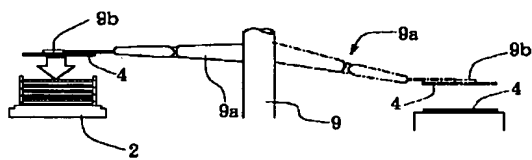


(B)

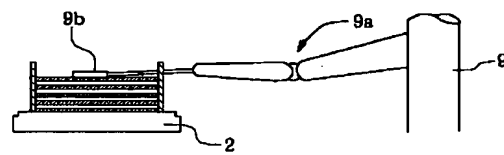
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

